

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова приймальної комісії,
ректор УДУНТ, професор

Костянтин СУХИЙ

«28» 03 2025 року

ПРОГРАМА

фахового вступного випробування
для здобуття ступеня магістра
за освітньо-професійною програмою
«ЕНЕРГОАУДИТ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ В БУДІВНИЦТВІ»
спеціальності G19 «Будівництво та цивільна інженерія»

Дніпро – 2025

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

(повне найменування закладу вищої освіти)

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Коваль Олена Олександрівна, доцент кафедри залізобетонних і кам'яних конструкцій, к.т.н., с.н.с.(гарант освітньо-професійної програми);

Нікіфорова Тетяна Дмитрівна, декан будівельного факультету, професор кафедри залізобетонних і кам'яних конструкцій, д.т.н., проф.

Шехоркіна Світлана Євгеніївна, професор кафедри залізобетонних і кам'яних конструкцій, д.т.н., проф.

Юрченко Євгеній Леонідович, доцент кафедри залізобетонних і кам'яних конструкцій, к.т.н., доцент, керівник Енерго-інноваційного хабу ПДАБА

Кафедра залізобетонних і кам'яних конструкцій
«19» березня 2025 р.
Завідувач кафедри


(підпис)

протокол № 4
Олександр КОНОПЛЯНИК
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Програма фахових вступних випробувань схвалена групою забезпечення якості освітньої-наукової програми «Енергоаудит та енергоефективність в будівництві» підготовки за другим (магістерським) рівнем вищої освіти зі спеціальності G19 «Будівництво та цивільна інженерія».

Протокол від «20» березня 2025 р. №2

Голова ГЗЯОП:
(підпис)



Олена КОВАЛЬ
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

«20» березня 2025 р.

Погоджено:

директор ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
д.т.н., професор



Владислав ДАНИШЕВСЬКИЙ

1. МЕТА ТА ЗАДАЧІ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1.1. Метою фахового вступного випробування є з'ясування на початковому етапі навчання за СВО «Магістр» рівня знань та вмінь здобувачів вищої освіти зі спеціальності G19 «Будівництво та цивільна інженерія».

1.2. Основними задачами фахового вступного випробування є оцінка теоретичної підготовки випускників з професійно-орієнтованих дисциплін загального та професійного нормативного циклу фахової підготовки; виявлення рівня та глибини практичних вмінь та навичок.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми «Енергоаудит та енергоефективність в будівництві» здобувачі вищої освіти повинні:

знати:

- основні наукові поняття, теорії і методи, необхідні для розуміння принципів проєктування, зведення та експлуатації будівельних споруд;
- нормативну, технічну та довідкову літературу в галузі будівництва;
- сучасні світові та вітчизняні тенденції в галузі будівництва;
- теорії і методології оптимального проєктування на рівні побудови математичної моделі інженерної задачі;
- знання і навички для ідентифікації, формулювання і вирішення технічних задач спеціальності, використовуючи відомі методи;
- загальні відомості про будівництво та архітектуру;
- систему стандартизації і нормування у будівництві;
- сучасні методи розрахунку будівель, споруд та їх конструкцій;
- принципи організації ремонтно-відновлювальних робіт;
- задачі і перспективи будівельної справи в області реконструкції і підсилення конструктивних елементів будівель і споруд;
- причини фізичного і морального зносу конструкцій будівель і споруд;
- охорону праці в будівництві та безпеку життєдіяльності;
- правові основи цивільного захисту;
- охорону навколишнього середовища у процесі будівництва;
- сучасне обладнання, матеріали та новітні технології, які застосовуються в промисловому та цивільному будівництві.

вміти:

- застосовувати знання в галузі будівництва для самостійного розв'язання різних задач, а також задач спеціалізованого та загально-інженерного профілів;
- розраховувати, конструювати, досліджувати, проєктувати типові для обраної спеціальності об'єкти;
- критично оцінювати отримані результати діяльності та аргументовано захищати прийняті рішення;
- аналізувати отримані результати досліджень в контексті існуючих теорій, робити відповідні висновки;
- демонструвати розуміння наукових і математичних принципів, що лежать в основі технології проєктування та зведення будівельних конструкцій;
- користуватися нормативними документами;

- виконувати розрахунки з урахуванням дійсної роботи конструкцій, властивостей матеріалів, розрахункової схеми;
- виконувати і читати робочі креслення, вносити зміни до робочих креслень, з урахуванням сучасних технологій, нових конструкцій і матеріалів;
- розробляти схему виконання будівельного процесу, забезпечуючи умови технологічності безпечності виконання робіт;
- обґрунтовувати та вибирати технологічні рішення в будівництві, використовуючи сучасні методи технології та організації праці;
- організовувати процеси будівництва та реконструкції об'єктів житлово-цивільного та промислового призначення;
- використовувати системи автоматизованого проєктування в будівництві та цивільній інженерії;
- планувати роботу з охорони праці;
- проводити навчання та інструктаж працівників з охорони праці;
- вести облік звітності та розслідування при нещасному випадку, пов'язаному з виробництвом;
- аналізувати причини виробничого травматизму;
- надавати першу допомогу при нещасному випадку.

На підставі рішення екзаменаційної комісії здобувачу вищої освіти СВО «Бакалавр» присуджується відповідна кваліфікація.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРА БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

1. Суть архітектури та її завдання. Загальні відомості про будівлі і споруди, і вимоги до них.
2. Індустріалізація будівництва. Цивільні будинки та їх конструкції. Основні елементи та конструктивні схеми громадських будинків.
3. Основи і фундаменти цивільних будівель.
4. Фундаменти та їх конструктивні рішення.
5. Класифікація стін і вимоги до них.
6. Перекриття цивільних будівель.
7. Дахи цивільних будівель.
8. Перегородки. Вікна і двері.
9. Багатоповерхові житлові будинки
10. Панельні конструкції житлових будинків
11. Крупноблочне домобудування.
12. Каркасні будівлі.
13. Конструкції каркасно-панельних будинків.
14. Компоновка несучих конструкцій каркасних будинків
15. Варіанти компоновки монтажних схем.
16. Каркасно – панельні конструкції будівлі. Конструкції збірного каркасу для цивільних будівель.
17. Каркасно – панельні конструкції будівлі: плити перекриття та покриття, зовнішні стінові панелі.
18. Сходи цивільних будівель.
19. Ліфти цивільних будівель.
20. Загальні положення про промислові будівлі та споруди.
21. Типізація та уніфікація в промисловому проектуванні
22. Конструктивні схеми промислових будівель. Основи та фундаменти. Фундаментні балки.
23. Колони промислових будівель. Фахверкові колони.
24. Підкранові балки промислових будівель.
25. Несучі конструкції покриттів промислових будівель.
26. Підкроквяні конструкції промислових будівель.
27. Стіни промислових будівель.
28. Дахи, покрівлі, ліхтарі промислових будівель.
29. Вікна, брами промислових будівель
30. Підлоги промислових будівель
31. Який відсоток від забудови земельної ділянки повинна займати 3-поверхова житлова будівля?

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.2-15-2019. Житлові будинки. Основні положення. – К. : Державний комітет України по будівництву та архітектурі, 2019. – 44 с.
2. ДБН В.2.2-9-2009. Громадські будинки та споруди. Основні положення. - К.: Мінрегіонбуд України, 2009-47 с.

3. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція будівель. – К: Мінрегіонбуд України, 2017- 30 с.
4. ДБН В.2.2-24:2009. Проектування висотних житлових і громадських будинків. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009-112 с.
5. ДБН В.2.5-28-2018. Природне і штучне освітлення.
6. ДБН В.1.1.7-2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва. – К.: Держбуд України, 2003 - 41 с.
7. Куліков П. М., Плоский В. О., Гетун Г. В.: Конструкції будівель і споруд. Книга 1: підручник/Під ред. Гетун Г. В. – Київ: Ліра-К, – 2021 р. – 816с.
8. Плоский В.О., Гетун Г.В. Архітектура будівель та споруд. Книга 2. Житлові будинки: Підручник. - Кам'янець-Подільський: ПП "Медобори", 2014. – 617 с.
9. Архітектура будівель і споруд: Навчальний посібник / З.І.Котеньова.–Харків: ХНАМГ, 2007. – 170 с.
10. Архітектурні конструкції: Навч. посібник (для студентів спеціальності «Містобудування» напряму 1201 – «Архітектура»). Автор: Дрьомова Л.В. – Харків: ХНАМГ, 2007 – (164)171 с.
11. М.І. Мізяк. «Архітектурні конструкції»: Навчальний посібник (для студентів 2 курсу денної форми навчання спеціальності 6.120100 – «Містобудування»). - Харків: ХНАМГ, 2008. - 198 с.
12. Будівельні конструкції: навчальний посібник / авт. кол. Т.М. Пашенко, О.О. Сліпич, І.Б. Дремова – К.: ТОВ «НВП Поліграфсервіс», 2015. – 310 с.
13. Куліков П. М., Плоский В. О., Гетун Г. В.: Конструкції будівель і споруд. Книга 1: підручник / Під ред. Гетун Г. В. – К.: Ліра-К, – 2021 р. – 816 с.
14. Куліков П. М., Плоский В. О., Гетун Г. В.: в 5-ти кн. – кн. 5. Архітектура будівель та споруд. Книга 5. Промислові будівлі: підручник / Під ред. Гетун Г. В. – Кам'янець-Подільський.: Рута,–2020 р. – 816 с.
15. Гетун В.В. «Основи проектування промислових будівель»; Навчальний посібник. – Київ: Кондор, 2009. - 210 с.
16. Васильченко О.В. «Основи архітектури і архітектурних конструкцій»; Навчальний посібник. – Харків: УЦЗ України,2007. - 257 с.
17. М.І. Мізяк. «Архітектурні конструкції»: Навчальний посібник (для студентів 2 курсу денної форми навчання спеціальності 6.120100 – «Містобудування»). - Харків: ХНАМГ, 2008. - 198 с.
18. Будівельні конструкції: навчальний посібник / авт.. кол. Т.М. Пашенко, О.О. Сліпич, І.Б. Дремова – К.: ТОВ «НВП Поліграфсервіс», 2015. – 310 с.
19. Більченко А. В. Основи архітектурного проектування промислових підприємств / А. В. Більченко, В. А. Хренов, В. Ф. Демішкан – Х.: ХНАДУ,2005 – 288с.
20. Сєдишев Є. С. Конспект лекцій з дисципліни «Конструкції будівель та споруд» (для студентів 3–4 курсу напряму підготовки 6.060102 – Архітектура) / Є. С. Сєдишев ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 81 с.

21. Куліков П. М., Плоский В. О., Гетун Г. В.: в 5-ти кн. – кн. 5. Архітектура будівель та споруд. Книга 5. Промислові будівлі: підручник / Під ред. Гетун Г. В. – Кам'янець- Подільський.: Рута, – 2020 р. – 816 с.

Допоміжна

1. Методичні вказівки до виконання курсового проекту за темою «Одноповерхова промислова будівля» з дисципліни «Архітектура будівель і споруд (промислові)» для студентів ступеня бакалавра спеціальностей 192 «Будівництво та цивільна інженерія» і 191 «Архітектура та містобудування» денної та заочної форм навчання / Укладачі: Захаров Ю. І., Маковецький Б. І., Палагіна Л. П., Трошин М. Ю., Кістол А. Д. – Дніпро: ПДАБА, 2021. – 44 с.
2. Методичні вказівки “Проектування конструкцій будинків з урахуванням теплотехнічних властивостей” (частина III «Покриття») : для студ. ступенів бакалавра та магістра спец. 191 «Архітектура та містобудування» та 192 «Будівництво та цивільна інженерія» ден. форми навчання Ч. 3. Покриття / ДВНЗ ПДАБА; уклад.: Б.І. Маковецький, Л. О. Тимошенко, О. Є. Литвин, О. С. Дьяченко. – Дніпро, 2021 – 19 с.
3. Методичні вказівки до курсового та дипломного проектування «Теплова ізоляція громадських будівель» для студентів ступенів бакалавра та магістра спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання / Укладачі: Маковецький Б. І., Тимошенко Л. О., Литвин О. Є., Дьяченко О. С., Мішина Ю. Є. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2019. – 36 с.
4. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Архітектура будівель і споруд» за темою «Проектування скатних дахів» для студентів ступенів бакалавра спеціальностей 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання / Укладачі: Маковецький Б. І., Тимошенко Л. О., Литвин О. Є., Мішина Ю. Є. – Дніпро: ПДАБА, 2019. – 48 с.
5. Методичні вказівки до курсового та дипломного проектування «Визначення товщини непрозорих огорожувальних конструкцій промислових будівель» для студентів ступенів бакалавра та магістра спеціальностей 191 «Архітектура та містобудування» і 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання / Укладачі: Захаров Ю. І., Палагіна Л. П., Трошин М. Ю., Кістол А. Д. – Дніпро: ПДАБА, 2018. – 37 с.

РОЗДІЛ 2. БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

2.1. Металеві конструкції

Загальні відомості про металеві конструкції. Розвиток металевих конструкцій в Україні. Галузі застосування, позитивні характеристики і недоліки будівельних металевих конструкцій. Принцип проектування металевих конструкцій. Принципи проектування економічних металлоконструкцій.

Матеріали металевих конструкцій. Сталі, які використовуються для металевих конструкцій та їх класифікація. Алюмінієві сплави для металевих конструкцій. Механічні властивості сталей. Показники пружності, міцності і

пластичності та методи їх визначення.

Робота сталі та алюмінієвих сплавів у конструкціях. Структура сталей. Робота сталей при одноосному розтяганні. Діаграма деформацій сталі. Фізична та умовна межа текучості сталей. Концентрація напружень в сталевих елементах конструкцій, вплив на пластичність сталі. Ударна в'язкість сталі та її визначення. Робота металу при плоскому і об'ємному напруженні станах. Енергетична теорія міцності, яка використовується в інженерних розрахункових металевих конструкціях. Крихке руйнування сталі і елементів сталевих конструкцій. Основні фактори, які впливають на крихке руйнування сталі. Робота сталі при повторних та змінних навантаженнях. Втомні елементи металевих конструкцій. Основні фактори, які впливають на втому, міцність і витривалість елементів конструкцій.

Сортамент профілів зі сталі та алюмінієвих сплавів. Основні профілі сортаменту будівельних сталей. Листова і фасонна сталі. Оцінка ефективності профілів сортаменту алюмінієвих сплавів їх позитивні характеристики та недоліки по зрівнянню зі сталевими профілями.

Основи розрахунку металевих конструкцій за методом граничних станів. Групи граничних станів. Загальне формулювання першої та другої груп граничних станів. Навантаження і впливи на конструкції та їх класифікація. Характеристичні, граничні, експлуатаційні, циклічні і квазіпостійні навантаження. Сполучення навантажень. Нормативні та розрахункові опори будівельних сталей, методи їх визначення. Коефіцієнти надійності та коефіцієнти умови роботи. Фактори, які вони враховують. Вибір сталей для будівельних металевих конструкцій в відповідності до діючих норм проектування. Фактори, які враховують при виборі сталей.

З'єднання елементів металевих конструкцій і їх порівняльна характеристика. Види зварювання і зварних з'єднань, які використовуються при виготовленні і монтажу будівельних металевих конструкцій. Види зварних швів. Конструювання та розрахунок стикових зварних з'єднань на поздовжні зусилля. Розрахунок та конструювання з'єднань з кутовими зварними швами. Розрахунок та конструювання з'єднань на звичайних болтах. Особливості роботи, розрахунку та конструювання з'єднань на високоміцних болтах з натягом, який регулюється.

Металеві балки і балочні клітки. Загальна характеристика балок і балочних кліток. Типи **перерізів** балок. Типи балочних кліток, види з'єднань балок. Типи настилів по балках в балочній клітці. Робота балок в пружній стадії. Підбір перерізів прокатних балок. Розрахунок балок на міцність. Перевірка прогину балок. Компонування балок складеного перерізу. Мінімальна та оптимальна висота балки. Розрахунок сталевих балок складеного перерізу на міцність. Розрахунок сталевих балок на міцність з урахуванням пластичних деформацій сталі. Особливості роботи і розрахунку зварних поясних швів в балках складеного перерізу. Втрати загальної стійкості металевих балок. Розрахунок балки на стійкість. Методи підвищення стійкості балок. Розрахунок стійкості стінок балок. Конструювання ребер жорсткості стінки балки. Розрахунок на стійкість стиснутого поясного листа (полички) балки. Зміна перерізу балки

(балки складеного перерізу) по довжині. Конструктивні методи зміни перерізу. Конструкції опорних вузлів металевих балок, розрахунок опорних ребер на міцність і стійкість. Конструкції заводських і монтажних стиків балок, основні положення по розрахунку стиків.

Центрово-стиснуті колони та стійки. Робота металевих стержнів при центровому стисканні. Формула Ейлера і межа її застосування. Стійкість центрово-стиснутих наскрізних колон. Особливості роботи. Поняття розрахункової довжини і гнучкості стержня. Центрово-стиснуті суцільні колони, типи перерізів, розрахунок колони на стійкість. Гнучкість колон. Забезпечення стійкості полицок і стінки двотаврових центрально-стиснутих колон. Центрово-стиснуті наскрізні колони, типи перерізів, типи решіток(граток). Поняття про приведену гнучкість колони. Розрахунок центрально-стиснутих наскрізних колон на стійкість та розрахунок решітки. Поняття про умовну (фіктивну) поперечну силу в колоні. Особливості роботи і розрахунку елементів розкісних решіток в наскрізних колонах. Конструкція баз центрово-стиснутих колон. Визначення розмірів опорних плит в плані та їх товщини. Типи оголовків центрово-стиснутих колон, вузли спирання балок на колони.

Металеві ферми. Загальна характеристика ферм. Галузі застосування “легких” та “важких” ферм. Класифікація ферм. Вибір обрису “легких” ферм та типу решітки. Визначення генеральних розмірів ферми. Оптимальна та мінімальна висота ферми. Уніфікація ферм. Особливості визначення навантажень на ферми. Визначення внутрішніх зусиль в стержнях ферм. Застосування електронно-розрахункових машин при визначенні зусиль в фермах. Забезпечення стійкості стиснутих стержнів ферм. Визначення розрахункових довжин стержнів ферм. Вибір типу перерізів стержнів ферми. Розрахунок стержнів на міцність та стійкість. Граничні гнучкості стержнів ферми. Конструювання та розрахунок вузлів легких ферм з урахуванням результатів досліджень дійсної роботи ферм. Заводські та монтажні стики елементів ферм.

Металеві конструкції одноповерхових виробничих будівель. Основи проектування каркасів будівель. Загальна характеристика каркасів будівель. Елементи каркасу та їх призначення. Компонування конструктивної схеми каркасів. Вибір схеми розміщення колони; визначення прольотів будівлі та кроку колон з урахуванням вимог типізації та уніфікації конструктивних схем будівель; розміщення температурних швів в будівлі. Компонування поперечних рам будівлі. Визначення основних розмірів елементів рами. Особливості компонування рам в будівлях, які обладнані мостовими кранами режимних груп 7К і 8К. Зв'язки по покрівлі та між колонами: призначення зв'язків, компонування зв'язків, типи перерізів елементів зв'язків з урахуванням граничних гнучкостей зв'язків, конструювання вузлів зв'язків. Фахверки будівель. Конструювання стійок і ригелів фахверків поздовжніх і торцевих стін будівель. Робота і особливості розрахунку каркасу. Дійсна робота сталевих каркасів. Визначення навантажень на поперечну раму будівлі. Вибір розрахункової схеми рами. Практичні методи статичного розрахунку рам з урахуванням просторової роботи конструкції каркасу. Визначення

розрахункових усиль (M , Q , N) в перерізу рами. Розрахунок рам в застосуванні електронно - розрахункових машин. Конструкції покрівель будівель. Загальна характеристика покрівель. Компонування конструкцій покрівель. Склад та схеми безпрогонних покрівель, та покрівель з прогонами. Типи прогонів та їх перерізів. Розрахунок та конструювання суцільних прогонів. Кроквяна та підкроквяна ферми покрівель будівлі. Конструювання та розрахунок опорних вузлів кроквяних ферм. Колони каркасу. Загальна характеристика колон. Типи колон виробничих будівель. Робота та розрахунок позацентрово-стиснутих металевих стержнів. Визначення розрахункових довжин колон в площині поперечної рами, та із площини рами. Суцільні позацентрово-стиснуті колони: типи перерізів, розрахунок колон на міцність і стійкість, конструювання колон. Наскрізнi позацентрово-стиснуті колони: типи колон, типи перерізів, типи решітки колон, розрахунок гілок колон і решітки, розрахунок колон на стійкість, як єдиного стержня. Конструювання та розрахунок баз позацентрово-стиснутих колон. Особливості розрахунку анкерних болтів колони. Конструкції оголовків позацентрово-стиснутих колон. Підкранові конструкції. Загальна характеристика підкранових конструкцій. Типи підкранових конструкцій і їх склад. Навантаження на конструкції, дійсна робота підкранових конструкцій.

Суцільні підкранові балки: типи балок, типи перерізів, визначення розрахункових зусиль в підкрановій балці та в гальмовій конструкції. Типи підкранових рейок та їх застосування. Розрахунок підкранових балок на міцність та жорсткість. Особливості розрахунку стінки балки на місцеве зминання. Підкранові ферми: типи ферм, типи перерізів стержнів ферми, робота ферм. Розрахунок їздового поясу ферми з гальмовою балкою. Конструювання вузлів з'єднання підкранових конструкцій з колонами. Легкі металеві конструкції виробничих будівель. Загальна характеристика легких металевих конструкцій. Галузі застосування легких металевих конструкцій. Особливості конструювання каркасів з застосуванням легких несучих та огорожуючих металевих конструкцій систем «Молодечно», «Канск», «Орск». Конструювання, робота і основи розрахунку легких металевих конструкцій. Реконструкція та підсилення несучих металевих конструкцій будівель. Обстеження існуючих конструкцій. Визначення навантажень на конструкції. Конструктивні засоби підсилення конструкцій. Особливості розрахунку металевих конструкцій при підсиленні.

Листові металеві конструкції. Загальні відомості про листові конструкції. Галузі застосування листових конструкцій. Особливості роботи і проектування листових конструкцій. Основні положення по розрахунку тонкостінних металевих оболонок. Резервуари. Класифікація й призначення резервуарів. Конструювання та розрахунок стінок циліндричних резервуарів низького тиску на міцність і стійкість. Конструювання та розрахунок вузла з'єднання стінки циліндричного резервуара з днищем (крайовий ефект). Конструювання і основні положення по розрахунку покрівлі резервуару низького тиску. Особливості роботи, конструювання та розрахунку вертикальних циліндричних резервуарів підвищеного тиску. Бункери з плоскими стінками. Конструювання бункерів. Основні положення з розрахунку бункерів.

2.2. Залізобетонні конструкції

1. Навантаження, які діють на конструкції будівель та споруд, коефіцієнти надійності за навантаженням та сполученням навантажень.
2. Коефіцієнти надійності за призначенням будівель та споруд.
3. Фізико – механічні властивості бетону, арматури та залізобетону.
4. Стадії напружено – деформованого стану (НДС) залізобетонних елементів.
5. Розрахунок залізобетонних конструкцій за граничними станами.
6. Конструктивні особливості з/б елементів, що зазнають згину.
7. Розрахунок міцності по нормальним перерізам елементів прямокутного, профілю.
8. Розрахунок міцності по нормальним перерізам елементів таврового та двотаврового профілю.
9. Розрахунок при косому згині.
10. Розрахунок міцності згинальних елементів по похилим перерізам на дію згинального моменту.
11. Розрахунок міцності згинальних елементів по похилим перерізам на дію поперечної сили.
12. Конструктивні властивості стиснутих залізобетонних елементів.
13. Два випадки розрахунку позацентрово стиснутих з/б елементів, урахування вигину.
14. Розрахунок позацентрово стиснутих залізобетонних елементів прямокутного профілю. Перевірка несучої здатності.
15. Розтягнуті залізобетонні елементи. Конструктивні особливості.
16. Розрахунок центрово та позацентрово розтягнутих залізобетонних елементів.
17. Особливості проектування попередньо напружених залізобетонних конструкцій.
18. Розрахунок залізобетонних конструкцій по утворенню та розкриттю тріщин, та розрахунок по деформаціям (2-га група граничних станів).
19. Класифікація перекриттів Два основних види монолітних ребристих перекриттів з балочними плитами та плитами, які оперті по контуру. Поняття про пластичний шарнір. Перерозподіл зусиль у статично невизначених конструкціях.
20. Розрахунок та конструювання монолітних залізобетонних ребристих перекриттів з балочними плитами та плитами, які спираються по контуру.
21. Збірні та збірно – монолітні панельно – балочні перекриття. Розрахунок та конструювання розрахунок та конструювання плит перекриття та ригелів в обох випадках.
22. Безбалочні з/б перекриття: монолітні, збірні та збірно-монолітні. Розрахунок та конструювання безбалочних перекриттів усіх трьох типів.
23. Конструктивні схеми багатоповерхових будинків (БПБ) та їх конструктивні схеми. Багатоповерхові цивільні будинки (БПЦБ) та їх конструктивні схеми.

24. Конструктивні рішення будинків зв'язувальної системи. Принципи розрахунку елементів каркасу зв'язувальної системи.

25. Принципи розрахунку багатоповерхових рам на вертикальні та горизонтальні навантаження.

26. Конструктивні схеми одноповерхових каркасних будинків (ОКБ). Забезпечення просторової жорсткості. Навантаження, які діють на ОКБ.

27. Колони ОКБ. Особливості розрахунку та конструювання.

28. Підкранові балки: конструкції та принципи розрахунку.

29. Плити покриття: конструкції та принципи розрахунку.

30. Балки покриття: конструкції та принципи розрахунку. Залізобетонні ферми: конструкції та принципи розрахунку.

31. Фізико-механічні властивості кам'яної кладки. Міцність кам'яної кладки на стиск, розтяг, зсув, місцевий стиск.

32. Армокам'яні конструкції. Конструктивні особливості та розрахунок по несучій здатності кам'яної кладки з сітчастим армуванням. Інші види армування кам'яної кладки. Конструктивні схеми кам'яних будинків.

2.3. Основи та фундаменти

Вступ. Склад, мета і задачі курсу «Механіка ґрунтів, основи і фундаменти». Основні поняття і термінологія. Головна задача курсу — вивчення роботи системи «основа-фундамент» у різноманітних інженерно - геологічних умовах. Основні поняття і визначення (ґрунти, механіка ґрунтів, основи, фундаменти). Значення курсу і його зв'язок з іншими дисциплінами. Роль механіки ґрунтів і фундаментобудування в сучасному будівництві. Короткий історичний огляд становлення і розвитку механіки ґрунтів. Особливості розрахунку, проектування, устрою й експлуатації основ, фундаментів і підземних конструкцій будинків і споруд різного призначення. Вимоги до забезпечення надійності системи «основа-фундамент-споруда». Впровадження нових наукових досягнень у практику фундаментобудування.

Природа, фізичні властивості і класифікація ґрунтів. Складові елементи ґрунтів і їх властивості. Вплив складу ґрунту на його фізико-механічні властивості. Основні відмінності скельних і нескельних ґрунтів. Скельні ґрунти, їх підрозділ по ступені вивітрілості, міцності на роздавлення, взаємодії з водою. Нескельні (роздроблені) ґрунти. Фазовий склад ґрунтів. Тверді частки і їх класифікація. Внутрішні зв'язки, структура і текстура ґрунтів. Види і властивості води в ґрунтах, особливості взаємодії твердих частинок з водою. Гази в ґрунтах. Фізичні властивості нескельних ґрунтів, що знаходяться дослідним шляхом і обчисленнями. Практичне значення показників фізичних властивостей. Класифікаційні показники ґрунтів. Гранулометричний склад, вологість і щільність сипучих ґрунтів. Число пластичності і консистенція зв'язних ґрунтів. Будівельна класифікація ґрунтів. Особливі різновиди ґрунтів: просадкові, засолені, що набрякають, біогенні, елювіальні, техногенні; їх властивості і характерні ознаки, класифікаційний розподіл.

Механічні властивості ґрунтів. Особливості поведінки ґрунтів під

навантаженням. Закономірності механіки ґрунтів і їх практичне застосування. Стисливість ґрунтів, як процес їх ущільнення; основні схеми роботи ґрунту під навантаженням. Метод лабораторного визначення характеристик стисливості ґрунтів в умовах одноосного ступінчатого навантаження зразків без можливості бокового розширення (випробування ґрунту в одометрі). Стиснення при обмеженому бічному розширенні (випробування в стабілометрі). Поняття про лінійну реформованість ґрунтів за допомогою випробування його штампом у шурфах або пресіометром у свердловинах. Непрямі методи визначення стисливості ґрунтів (зондування, пенетрація, гамма каротаж, електрокоротаж). Причини розбіжності у визначеннях модуля деформації за даними лабораторних і польових випробувань ґрунтів. Водопроникливість ґрунтів. Фільтрація води піщаних і глинистих ґрунтах. Ефективні і нейтральні тиски у водо насиченому ґрунті. Капілярний і гідродинамічний тиск. Дія ґрунтових вод, що зважає частинки ґрунту. Тертя в ґрунтах. Поняття про граничний опір ґрунтів при зрушенні. Залежність між тиском і опором ґрунту зрушенню. Закон Кулона і його математична інтерпретація для незв'язних і зв'язних ґрунтів. Кругові діаграми граничних напруг при зрушенні. Методи досліджень ґрунтів на зрушення: основні схеми випробувань, лабораторні випробування в різних приладах і стабілометрах, польові випробування в шурфах і свердловинах із застосуванням різних видів зсувних установок і пресіометрів. Визначення механічних властивостей структурно-нестійких посадочних ґрунтів: відносного просідання і початкового просадкового тиску, а також параметрів зрушення і модуля деформації при природній вологості і у водонасиченому стані для просадкових ґрунтів. Нормативні і розрахункові характеристики ґрунтів і їхнє використання в розрахунках основ. Взаємозв'язок показників фізичних властивостей ґрунтів з їхніми механічними характеристиками. Встановлення нормативних значень міцності і деформаційних характеристик ґрунтів по показниках фізичного стану ґрунтів.

Розподіл напруг у масивах ґрунтів. Поняття про напружений стан ґрунту. Пружний на півпростір і його властивості. Умови застосування теорії лінійно - деформованих тіл до розрахунків ґрунтових основ. Розподіл напруг в умовах просторової задачі: дія зосередженої сили і рівномірно розподіленого навантаження по площі; визначення стискаючих напруг по методу кутових точок; вплив площі завантаження на характер розподілу напруг по глибині.

Розподіл напруг в умовах плоскої задачі: дія зосереджених сил і рівномірно розподіленого навантаження по площі; головні напруги, епюри і лінії рівних напруг. Розподіл напруг у неоднорідних основах: вплив жорсткого підстильного шару, вплив неоднорідності й анізотропії на розподіл напруг по глибині. Розподіл напруг від власної ваги ґрунту. Контактний тиск в ґрунті по підшві жорстких фундаментів різної форми й умов завантаження. Практичні методи визначення контактного тиску. Експериментальні дані по виміру напруг і контактних тисків у ґрунті.

Теорія граничного напруженого стану і її застосування до задач механіки ґрунтів. Фази напруженого стану ґрунтів при безперервному зростанні навантаження, втрата стійкості ґрунту. Умови граничної рівноваги

незв'язних і зв'язних ґрунтів; поняття про активний і пасивний опір ґрунту. Критичні тиски на ґрунт. Визначення початкового тиску по формулі Пузиревського і розрахункового опору основи. Вплив фізичних властивостей і стану ґрунту на величину розрахункового опору. Граничний тиск на ґрунт: основні передумови і методи визначення граничного навантаження (аналітичні і наближені рішення); основні фактори, що впливають на несучу здатність основ. Основні положення розрахунків основ по несучій здатності і стійкості. Аналітичні методи розрахунку несучої здатності основ з використанням круглоциліндричних поверхонь ковзання. Застосування теорії граничного напруженого стану при перевірці міцності слабкого шару, що підстилає основу; при оцінці стійкості укосів і масивів ґрунту; при розрахунках тисків незв'язних і зв'язних ґрунтів на огородження.

Розрахунок основ по граничних станах. Деформації ґрунтів при ущільненні. Пружні деформації ґрунтів і методи їх визначення. Деформація шару ґрунту обмеженої товщини при суцільному навантаженні. Теорія одномірної фільтраційної консолідації ґрунтів і згасання осадок у часі для шарі ґрунту обмеженої товщини. Поняття про вторинну консолідацію і реологічні процеси у ґрунтах. Розрахунок основ по деформаціях. Активна стислива товща та основні розрахункові методи основ. Практичні методи розрахунку осадок за будівельними нормам та правилами (метод пошарового сумування).

Принципи проектування основ і фундаментів. Фундаменти будинків і споруд, їх призначення і вимоги до них. Фундаменти мілкового закладання. Фундаменти глибокого закладання. Матеріали фундаментів і їх захист від агресивних вод. Гідроізоляція підвальних приміщень. Принципи проектування основ і фундаментів по граничних станах. Умови взаємодії будинків і споруд з фундаментами і основою, види деформацій основ за будівельними нормам та правилами. Причини розвитку нерівномірних осідань споруд і способи їх зменшення. Організація і проведення геодезичних спостережень за деформаціями. Вибір розрахункових навантажень і їх сполучень при проектуванні основ за граничними станами. Інженерно - геологічні мови будівельного майданчика. Використання даних інженерно - геологічних вишукувань для вибору місця забудови, типу основи і виду фундаменту. Вибір глибини закладання фундаментів у залежності від інженерно-геологічних характеристики основ, умов сезонного промерзання, конструктивних і експлуатаційних особливостей будинків і споруд. Вплив сусідніх будинків і підземних комунікацій на глибину закладання фундаментів.

Фундаменти мілкового закладання. Визначення розмірів підшви жорстких, окремо розташованих і стрічкових фундаментів при центральному і позацентровому вертикальному навантаженні. Проектування жорстких фундаментів і розрахунок їх по міцності. Особливості проектування і розрахунку фундаментів при дії вертикальних і горизонтальних навантажень (зсув, втрата стійкості). Основі положення проектування гнучких фундаментів, як конструкцій на пружній стисливій основі. Розрахункові моделі ґрунтових основ, межі їхнього застосовності. Загальний порядок розрахунку і проектування гнучких фундаментів. Нові типи фундаментів: фундаменти у витрамбованих

котлованах, щілинні фундаменти, фундаменти з похилою підшою цін. Умови їх застосування.

Фундаменти на палях. Палі і пальові фундаменти і їхня класифікація. Область раціонального застосування. Теорія роботи паль-стійок і паль тертя (висячих). Способи визначення несучої здатності поодиноких паль різної конструкції і призначення з умов міцності ґрунту: теоретичні, за даними польових динамічних і статичних випробувань, за результатами зондування й випробувань еталонних паль; практичним методом по формулам будівельних норм та правил. Умови роботи групи паль і паль, об'єднаних низьким ростверком. Визначення навантаження на палі у фундаменті при центральному і поза центральному навантаженні. Послідовність проектування пальових фундаментів з низьким ростверком за будівельними нормам та правилам. Перевірка міцності основ і визначення осадок пальових фундаментів. Особливості розрахунку паль на спільну дію вертикальних і горизонтальних навантажень. Конструкції ростверків і їхній розрахунок. Деякі особливості виконання пальових робіт.

Фундаменти на структурно нестійких ґрунтах. Особливості поведінки під навантаженнями і при різних впливах при будівництві й експлуатації структурно нестійких ґрунтів (лесових просадкових, що набрякають, слабких водо насичених, біогенних і техногенних). Проектування основ і фундаментів на просадкових і ґрунтах, що набрякають; застосування водозахисних і конструктивних заходів, методи усунення просадковості і набрякання. Особливості проектування пальових фундаментів у просадкових і ґрунтах, що набрякають. Особливості проектування основ будинків і споруд, що споруджуються на слабких водонасичених, а також біогенних ґрунтах. Основи і фундаменти на елювіальних і техногенних ґрунтах.

Фундаменти глибокого закладання. Види фундаментів глибокого закладання і їхня класифікація. Опускні колодязі та кесони, конструктивні особливості й умови застосування. Особливості їхнього розрахунку і технологія виготовлення. Фундаменти-оболонки і бурові опори. Конструкція й особливості розрахунку і проектування. Технологія зведення. Підземні споруди і щілинні фундаменти, що споруджуються методом «стіна в ґрунті». Технологія зведення і конструктивні рішення, особливості розрахунку.

Штучні основи. Поняття про штучні основи. Основні методи поліпшення ґрунтів основ: зміна слабких ґрунтів (піщані і грабlistі подушки), механічні методи: трамбування, глибинне ущільнення ґрунтовими палями, при навантаження, дренавання. Фізичні методи закріплення основ (хімічний, електрохімічний, термічний). Область застосування різних методів. Нові напрямки в розробці методів поліпшення основ.

Фундаменти при динамічних навантаженнях. Загальні відомості про вплив динамічних навантажень на ґрунт. Причини, що викликають динамічні навантаження. Класифікація машин з динамічними навантаженнями і види фундаментів під них (масивні і рамні). Основні принципи розрахунку і конструювання фундаментів під машини. Фундаменти в сейсмічних районах. Сейсмічні впливи на споруди. Визначення сейсмічних навантажень і динамічних

коефіцієнтів. Основні положення проектування основ і фундаментів у сейсмічних районах.

Посилення основ і реконструкція фундаментів. Причини, що викликають реконструкцію і посилення фундаментів. Обстеження ґрунтів основ і фундаментів при реконструкції і аварійних будинків і споруд. Основні прийоми техніки безпеки при посиленні і реконструкції.

Висновки. Характерні помилки при проектуванні основ і фундаментів, класифікація відмов і фундаментів. Досягнення сучасного фундаментобудування і його задачі в удосконалюванні технічного прогресу і зниження вартості будівництва.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

2.1. Металеві конструкції

1. ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. Норми проектування. – К.: Мінрегіон України, 2014. – 199 с.
2. ДБН В. 1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. — Київ. Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2006. -60с.
3. ДСТУ Б В. 1.2-3:2006. Прогини і переміщення. Вимоги проектування. - Київ. Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2006.-10с.
4. ДБН В.1.2-14:2018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. - 30 с
5. Пічугін С.Ф. Розрахунок надійності будівельних конструкцій. ТОВ «АСМІ».- Полтава, 2016.-520 с.
6. Пічугін С.Ф. Методика граничних станів і нормування навантажень: Конспект лекцій/ С.Ф. Пічугін. - Полтава: ПолтНТУ, 2014. -260 с.
7. ДБН В.2.6-14-95. Конструкції будівель і споруд. Покриття будинків і споруд. Держкоммістобудування України. - Київ, 1998. -140с.
8. Стан та залишковий ресурс фонду будівельних металевих конструкцій в Україні/ Перельмутер А.В., Горохов Є.В., Єгоров Є.А. та інші. Вид-во «Сталь». - Київ, 2002. -167С.
9. ДСТУ Б В.2.6-210:2016. Оцінка технічного стану сталевих будівельних конструкцій, що експлуатуються. -К.: Мінрегіон України, 2017.- 80 с.
10. ДСТУ Б В.3.1-2:2016. Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій та основ будівель і споруд. -К.: ДП «УкрНДНЦ», 2017.-67 с.
11. Металеві конструкції. Підручник / Клименко Ф.С., Барабаш В.М., Стороженко Л.І. - Львів: Світ. -2002. -312с.
12. Металеві конструкції: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / Нілов О.О., Пермяков В.О., Шимановський О.В., Білик С.І., Лавріненко Л.І.,

- Белов І.Д., Володимирський В.О. – Вид. 2-е. - К.: Сталь, 2010. – 869 с.
13. ДБН В.1.1-12:2014. Будівництво у сейсмічних районах України. – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 110 с.
 14. ВБН В 2.2-58.2-94. Резервуари вертикальні сталеві для зберігання нафти і нафтопродуктів з тиском насичених парів не вище 93.3 кПа / Державний Комітет України по нафти і газу. – Київ, 1994.-С.95.
 15. ДСТУ Б В.2.6 – 183:2011 «Резервуари вертикальні циліндричні сталеві для нафти та нафтопродуктів».-Київ, Мінрегіон України, 2012.-77с.

2.2. Залізобетонні конструкції

1. ДБН В.1.2-14:2018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2018. 30 с. (Державні будівельні норми України).
2. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. [Чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінбуд України, 2006. 78 с. (Державні будівельні норми України).
3. ДБН В.2.2-5-97 Будинки та споруди. Захисні споруди цивільного захисту.- К.: Держкоммістбудування України, 1998.- 82с.
4. ДБН В.2.6-162-2010 Конструкції будинків і споруд «Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення». – К.: Мінрегіонбуд України, 2011.- 104с.
5. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення проектування. –К.: Мінрегіонбуд України, 2010.
6. ДСТУ Б В. 2.6-156: 2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування.-К.: Мінрегіонбуд України, 2011.
7. ДСТУ Б В. 2.7.217:2009. Бетони. Методи визначення призмової міцності, модуля пружності і коефіцієнта Пуасона. –К.: Мінрегіонбуд України, 2010.
8. ДСТУ Б В.1.2-3:2006. Прогини та переміщення. Вимоги проектування. [Чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінбуд України, 2006. 65 с. (Національний стандарт України).
9. ДСТУ Б В.2.6-210:2016. Оцінка технічного стану сталевих будівельних конструкцій, що експлуатуються. – К.: Мінрегіон України, 2017. – 80 с.
10. ДСТУ Б В.3.1-2:2016 Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій та основ будівель і споруд.
11. ДСТУ-Н Б EN 1990:2008 Єврокод. Основи проектування конструкцій (EN 1990:2002, IDT). [Чинний від 2013-07-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 81 с. (Національний стандарт України).
12. ДСТУ-Н Б EN 1991-1-2:2010. Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-2. Загальні дії. Дії на конструкції під час пожежі (EN 1991-1-2:2002, IDT).
13. ДСТУ-Н Б В.1.2-13:2008. Система надійності та безпеки в будівництві. Настанова. Основи проектування конструкцій (60800)

14. ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013. Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва. [Чинний від 2014-07-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2013. 26 с. (Національний стандарт України).
15. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. – К.: ДП «УкрНДЦ», 2017. – 43 с.
16. ДСТУ 3760:2006. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови / Державний стандарт України. – К.: Держспоживачстандарт України, 2007. – 28 с.
17. . Курс лекцій з основ розрахунку будівельних конструкцій і з опору залізобетону /О.Б. Голишев, А.М. Бамбура. – К.: Логос, 2004. – 340 с.
18. . Залізобетонні конструкції. Підручник./Барашиков А.Я. та ін. – К.: Вища.шк., 1995 – 385 с.

2.3. Основи та фундаменти

1. ДБНВ.2.1-10-2009 Об'єкти будівництва та промислова продукція будівельного призначення. Основи та фундаменти будинків і споруд. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування. - Додано Зміну N 1-2 від 1 липня 2012 р. - Замість СНиП 2.02.01-83; [чинні від 2009-07-01]. - Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. -161 с.
2. ДСТУБВ.2.1-27:2010 : Палі. Визначення несучої здатності за результатами пальових випробувань. -[Чинний від 2011-07-01]. - Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. -11 с.
3. ДСТУ Б В.2.1-2-96 : Ґрунти. Класифікація. - Замість ГОСТ 25100-95 ; [чинні від 1997]. - Київ : Державний комітет України у справах містобудівництва і архітектури, 1997. -47 с.
4. Механіка ґрунтів: Підручник / В.Г.Шаповал, В.Л.Сєдін [та ін.]. - Дніпропетровськ : Пороги, 2010. -168 с.
5. Інженерна геологія : Навчальний посібник / В.Л. Сєдін, О.М. Грабовець, О.В. Бондар. - Дніпропетровськ, 2015. -487 с.
6. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти : підручник / М.Л. Зоценко, В.І. Коваленко, А.В.Яковлев [та ін.]. — 2-ге вид. — Полтава : ПНТУ, 2004. -568с.
7. Посібник з проектування та влаштування паль у пробитих свердловинах / [М.Л. Зоценко, Ю.Л. Винников, А.М. Павліков та ін.] ; ПолтНТУ, ДПІ НДІБК.- Київ, 2014. -70 с.
8. Далматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты, 2-е изд. -Л.: Стройиздат, 1988. -415 с.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

3.1. Технологія будівельного виробництва

Загальні положення технології та організації зведення будівель і споруд. Вступ, означення технології будівельного виробництва та будівельних процесів. Принципи класифікації будівельних процесів. Потоковість будівельних процесів.

Технічне нормування та проектування будівельного виробництва. Продуктивність праці та норми продуктивності. Оплата праці будівельних робітників. Матеріальні елементи та темничні засоби будівельних процесів Система нормативних документів у будівництві . Проект організації будівництва (ПОБ) та проект виконання робіт (ПВР) як складові проекту будівлі, споруди чи їх комплексу. Склад та призначення технологічних карт. Вимоги до якості будівельних робіт та продукції. Охорона праці та протипожежний захист будівельних об'єктів. Охорона навколишнього середовища при проектуванні та будівництва.

Підготовка будівельного майданчика до виробництва робіт при зведенні будівель та споруд. Склад робіт з підготовки будівництва. Створення геодезичної розбивочної основи. Звільнення території та відведення поверхових вод. Способи відведення ґрунтових вод. Улаштування тимчасових доріг.

Сучасні технології зведення будівель та організації будівельного потоку. **Загальні відомості про земляні роботи при зведенні будівель та споруд.** Означення процесу виробництва земляних робіт. Класифікація земляних споруд. Будівельні властивості ґрунтів. Способи виконання земляних робіт. Класифікація земляних робіт.

Допоміжні роботи будівельних процесів з влаштування земляних споруд. Тимчасове кріплення стін котлованів. Тимчасове кріплення стін траншей. Способи видалення води з виїмок. Відкритий водовідлив. Зниження рівня ґрунтових вод легкими голкофільтрувальними установками. Зниження рівня ґрунтових вод на великих глибинах. Постійні та тимчасові способи закріплення (стабілізації) ґрунтів. Спосіб штучного заморожування ґрунтів. Ущільнення ґрунтів.

Виробництво робіт землерийно-транспортними машинами. Машини для механічного розроблення ґрунту та межі їх застосування. Визначення об'ємів планувальних робіт методом квадратних призм. Розроблення ґрунту бульдозерами. Вирівнювання майданчиків бульдозерами. Різновиди скреперів та межі їх раціонального застосування. Схеми руху скреперів при виконанні земляних робіт.

Виробництво земляних робіт при зведенні будівель та споруд взимку і техніка безпеки. Класифікація і сутність різних способів виконання робіт у зимових умовах. Охорона праці при виконанні земляних робіт.

Пальові роботи при зведенні будівель і спроб та організація будівельного потоку. Класифікація паль та способів їх влаштування. Поняття паль і

класифікація за схемою роботи та способом влаштування. Різновиди заздалегідь виготовлених паль за матеріалом та формою.

Занурення заздалегідь виготовлених паль. Способи занурення заздалегідь виготовлених паль. Механізм, що використовуються для занурення паль. Схеми формування пального поля. Улаштування ростверків. Контроль за глибиною занурення паль.

Влаштування монолітних паль. Класифікація, переваги та межі доцільного застосування набивних паль. Влаштування буронабивних паль в сухих та обводнених грантах. Технологія влаштування буроін'єкційних паль. Влаштування частотрамбованих паль. Методи підвищення несучої спроможності набивних паль. Контроль якості та техніка безпеки при влаштуванні паль.

Зведення об'єктів із монолітного та збірно-монолітного залізобетону. Залізобетонні роботи. Загальні відомості. Залізобетон, переваги, що забезпечили його поширення у будівництві. Склад комплексного процесу виробництва залізобетонних конструкцій. Технологічні властивості бетонної суміші та їх контроль.

Арматурно-опалубні роботи. Означення опалубки та вимоги до неї. Класифікація різновидів опалубки. Конструкції та різновиди розбірної - переставної опалубки. Горизонтально рухомі опалубки. Вертикально рухомі опалубки. Різновиди арматури та роботи з її влаштування.

Бетонування конструкцій. Приготування бетонної суміші. Засоби транспортування бетону на будівельний майданчик. Транспортування бетону у будівельні конструкції. Процес укладання бетонної суміші. Способи ущільнення бетону. Вакуумування бетонної суміші. Принципи влаштування робочих швів. Догляд за бетоном при його тужавленні. Терміни та особливості розопалублювання конструкцій. Контроль якості бетонних робіт.

Спеціальні методи бетонування. Торкретбетонування. Основні методи підводного бетонування. Критична міцність, особливості та методи бетонування узимку. Метод термосу та застосування хімдомішок. Методи термооброблення бетону. Організація будівельного потоку. Безпека праці при виконанні бетонних робіт.

Загальні відомості про кам'яні (мулярні) роботи при зведенні будівель та споруд. Призначення та різновиди кладок. Класифікація кладок за конструктивно-технологічними ознаками. Елементи кладки. Правила розрізування кладки. Системи перев'язування швів.

Матеріально-технічне забезпечення мулярних робіт. Загальна структура технологічного процесу. Розчини для кладки. Інструменти і пристрої для виробництва робіт. Різновиди риштувань та помостів. Транспортування матеріалів у робочу зону. Шляхи підвищення ефективності виробництва мулярних робіт.

Організація робочого місця та праці мулярів. Принципи раціональної організації мулярних робіт. Поняття та організація робочого місця мулярів. Організація праці бригади мулярів. Протоковоконвеєрний (кільцевий) метод організації роботи бригади мулярів.

Прийоми праці мулярів. Встановлення порядовок та причалків. Подавання та розкладання цегли і розчину. Способи укладання цегли на розчин. Влаштування штраб. Контрольно вимірювальні операції цегляної кладки.

Виконання кам'яних робіт при зведенні будівель і споруд у зимових умовах. Поняття зимових умов мулярних робіт способи та методи їх виконання. Кладка способом заморожування. Застосування протиморозних домішок при кладці. Метод обігрівання (електропрогрівання кладки). Зведення мурів у тепляках.

Контроль якості та безпека виконання кам'яних робіт. Склад виробничого контролю якості кладки. Приймальний контроль кладки відповідно до проекту та нормативних вимог. Причина травматизму на мулярних роботах. Основні правила безпеки на мулярних роботах.

Будівельно-монтажні роботи при зведенні будівель і споруд. Організація монтажного процесу. Поняття монтажного процесу та його технологічності, структура та склад монтажного процесу. Підготовчі процеси. Умови успішного виконання будівельно-монтажних робіт. Кранові та безкранові операції монтажного циклу.

Методи монтажу будівельних конструкцій. Поняття методу монтажу та поділ за способом приведення конструкцій у проектне положення. Класифікація за ступенем укрупнення конструкцій. Методи нарощування та підрощування. Класифікація методів монтажу в залежності від способу встановлення на опори.

Засоби механізації монтажу будівельних конструкцій. Класифікація засобів монтажу за мобільністю та зонами обслуговування. Стаціонарні крани. Обмежено-мобільні крани. Мобільні крани. Принципи підбору монтажних механізмів, техніко-економічне обґрунтування та вибір монтажних кранів.

Транспортування, складування, укрупнення та тимчасове посилення збірних конструкцій. Можливі організаційно-технологічні схеми та засоби доставки конструкцій до об'єкту. Правила безпечного транспортування конструкцій. Вимоги до організації складування на приоб'єктному складі. Укрупнювальне складання для підвищення продуктивності монтажу. Тимчасове посилення збірних конструкцій.

Стропування будівельних конструкцій. Принципи класифікації стропувальних пристроїв. Вимоги до стропувальних пристроїв. Гнучкі стропи, їх різновиди та межі застосування. Траверси. Захоплювачі різних принципів дії.

Встановлення та закріплення будівельних конструкцій. Класифікація способів встановлення при монтажі. Операція вивірення та її різновиди. Тимчасове закріплення при монтажі конструкцій. Індивідуальні засоби тимчасового закріплення конструкцій. Групові засоби тимчасового закріплення конструкцій. Способи влаштування постійного закріплення. Замонолічування стиків та швів залізобетонних конструкцій. Антикорозійний захист металевих деталей та конструкцій. Герметизація та утеплення стиків.

Технологія монтажу споруд. Технологія монтажу одноповерхових промислових споруд. Технологія монтажу багатоповерхових житлових та промислових будинків. Контроль якості монтажних робіт.

Технологія влаштування захисних покриттів при зведенні будівель і

споруд та організація будівельного потоку. Гідроізоляційні роботи. Гідроізоляція, її різновиди. Технологія улаштування фарбувальних робіт та штукатурної гідроізоляції. Способи улаштування обклеювальної гідроізоляції. Способи улаштування листової гідроізоляції.

Покрівельні роботи. Підготовчі процеси до улаштування покрівель. Типовий склад рулонної покрівлі. Підготовка рулонних покрівельних матеріалів та приготування мастик. Пароізоляція та теплоізоляція рулонних покрівель. Улаштування рулонних покрівель. Способи одночасного та пошарового укладання традиційних рулонних покрівельних матеріалів на мастиках. Особливості укладання рулонних покрівельних матеріалів на карнизах та гребенях. Улаштування дихаючої покрівлі. Механізація робіт по улаштуванню рулонних покрівель. Улаштування покрівель з термопластичних мембран. Способи улаштування покрівель із попередньо наплавлених руберойдів. Улаштування покрівель з полімерних та бітумно-полімерних мастик. Улаштування покрівель з бітумних емульсій. Улаштування покрівель з бітумної черепиці. Улаштування покрівель з керамічної черепиці. Улаштування покрівель з азбоцементних хвилястих листів звичайного профілю. Улаштування покрівель з азбоцементних хвилястих листів уніфікованого та посиленого профілю. Особливості улаштування рулонних покрівель у зимовий час.

Роботи із теплоізоляції. Способи улаштування збірно - блокової теплоізоляції конструкцій технічного призначення. Технологія скріплення теплоізоляції фасадів. Улаштування засипної та мастикової теплоізоляції. Обволікаюча та лита теплоізоляція конструкцій. Технологія влаштування антикорозійних покриттів. Контроль якості та техніка безпеки при влаштуванні захисних покриттів.

Технологія влаштування оздоблювальних покриттів при зведенні будівель і споруд та організація будівельного потоку. Штукатурні роботи. Монолітна штукатурка та її різновиди. Підготовка поверхонь під обштукатурювання шарів штукатурки. Тяги, способи їх улаштування. Особливості оштукатурювання колон. Улаштування традиційних декоративних штукатурок. Сучасні технології улаштування штукатурки.

Комплектні системи «сухого» будівництва. Комплектні системи улаштування стель із гіпсокартонних листів. Улаштування підвісних стель.

Облицювальні роботи. Підготовка поверхонь до внутрішнього облицювання поверхонь. Технологія облицювання поверхонь керамічними плитками з використання шнурів - причалки та шаблону. Технологія облицювання поверхонь гіпсокартонними листами. Зовнішнє облицювання стін плитами з природного каменю.

Технологія влаштування підлог. Підготовчі процеси до влаштування підлог. Способи улаштування монолітних підлог. Технологія улаштування наливних підлог. Улаштування підлог із деревини. Покриття підлог з паркетних дощок. Улаштування підлог із керамічних плиток. Улаштування підлог із рулонних матеріалів. Улаштування підлог із ламінату. Контроль якості та техніка безпеки при влаштуванні підлог.

Малярні роботи. Різновиди фарбувань. Підготовчі процеси до фарбування

поверхонь. Ручний та механізований інструмент для фарбування. Фарбування поверхонь водними сумішами. Оздоблення пофарбованих поверхонь. Шпалери, їх різновиди. Технологічні особливості виробництва шпалерних робіт.

Контроль якості та техніка безпеки при влаштуванні підлог оздоблювальних покриттів.

3.2. Планування та організація будівництва

Будівельний комплекс – цивільно-виробнича система. Основні терміни і визначення організації будівництва. Основні завдання організаторів будівельного виробництва. Основні завдання та зміст дисципліни «Організація будівництва», зв'язок із іншими дисциплінами. Структура і види будівництва. Класифікація будівельних організацій та способів будівництва. Учасники будівництва. Нормативна база будівництва.

Принципи планування інвестицій у будівництві. Капітальне будівництво як система інвестиційної діяльності. Основні напрямки інвестицій на сучасному етапі. Основні принципи планування інвестицій у будівельному виробництві.

Організація проектування зведення будинків та споруд. Організація проектування і вишукування в будівництві. Типове та експериментальне проектування. Склад та класифікація проектів. Стадійність проектування.

Організаційно-технологічне проектування будівництва. Мета, завдання, вихідні дані, склад, зміст проекту організації будівництва (ПОБ) та проекту виконання робіт (ПВР). Техніко-економічна оцінка рішень, прийнятих у ПОБ та ПВР.

Підготовка будівельного виробництва. Загальні положення. Мета та склад загальної організаційно-технічної підготовки. Склад підготовки до будівництва об'єкта. Роботи підготовчого періоду.

Методи організації будівельного виробництва. Характеристика та структура виробничого процесу. Виробничі процеси та виробничі операції. Послідовний, паралельний та потоковий методи організації робіт.

Принципи та методи планування виробництва. Основні принципи та послідовність потокової організації робіт із будівництва будівель і споруд. Класифікація будівельних потоків. Параметри будівельних потоків. Організаційно-технологічна ув'язка потоків. Матрична ув'язка потоків. Розрахунок та проектування будівельних потоків за умов: безперервності використання трудових ресурсів, безперервності завантаження фронтів робіт, безперервності виконання критичних робіт. Графічний метод ув'язки робіт будівельних потоків. Аналітичний метод ув'язки будівельних потоків.

Моделювання будівельного виробництва. Сітьове моделювання будівельного виробництва. Загальні поняття про моделювання та види моделей. Організаційно-технологічні моделі, які застосовуються в будівництві. Основні елементи сітьових моделей організації будівельного виробництва. Правила побудови сітьових моделей, часові параметри. Послідовність розробки та методи розрахунку сітьових моделей організації будівництва. Побудова сітьових графіків у масштабі часу. Лінеаризація сітьових графіків. Використання

прикладних програмних комплексів для проектування та розрахунку сітьових моделей. Аналіз і коригування сітьових графіків за часом, за вартістю робіт та за рівнем використання ресурсів. Імовірнісні сітьові моделі.

Календарне планування будівництва. Призначення та види календарних планів. Мета і завдання календарного планування будівництва. Календарне планування будівництва комплексу будинків і споруд в складі ПОБ.

Календарне планування будівництва окремих будинків у складі ПВР. Склад, форма та зміст календарних планів. Графіки та відомості потреби в матеріальних і трудових ресурсах. Коригування календарних планів. Оперативне планування. Техніко-економічні показники календарних планів.

Будівельні генеральні плани. Призначення, види та основні принципи проектування будгенпланів. Вихідні дані, склад та послідовність проектування загальномайданчикових будгенпланів. Проектування будгенпланів окремих об'єктів. Розміщення монтажних кранів на будгенплані. Проектування тимчасових доріг, приоб'єктних складів, тимчасових будинків і споруд, тимчасового водопостачання та електропостачання будівництва. Техніко-економічні показники будгенпланів.

Організація матеріально-технічного забезпечення будівництва. Призначення, структура та організаційні форми матеріально-технічної бази будівництва. Планування розвитку матеріально-технічної бази будівництва. Загальна характеристика матеріально-технічних ресурсів будівництва. Завдання та форми організації матеріально-технічного постачання в будівництві. Визначення потреби будівництва в матеріально-технічних ресурсах і організація їх постачання будівельним організаціям.

Організація та експлуатація будівельних машин і транспорту. Основні вимоги до парку будівельних машин. Кількісна оцінка ступеня оснащеності будівельних організацій засобами механізації. Розрахунок потреби в будівельних машинах. Організаційні форми експлуатації парку будівельних машин. Методи обліку роботи будівельних машин. Показники використання будівельних машин. Види будівельних вантажів і транспорту, організація роботи автотранспорту в будівництві. Техніко-економічні показники для оцінювання організації роботи автотранспорту.

Планування будівельного виробництва. Структура планів будівельного виробництва. Основні стадії планування реалізації будівельних проектів. Оперативне планування будівельного виробництва.

Особливості організації будівельного виробництва при реконструкції будівель і споруд. Види реконструкції. Характеристика умов виробництва при реконструкції будівель і споруд. Особливості будівельного проектування реконструкції будівель і споруд. Особливості підготовки будівельного виробництва при реконструкції будівель і споруд. Особливості календарного планування реконструкції будівель і споруд. Параметри оцінювання якості календарних планів реконструкції об'єктів.

Організація контролю якості будівництва. Призначення і загальна характеристика контролю якості будівництва. Система управління якістю будівельної продукції. Організація внутрішнього контролю якості. Зовнішній

контроль якості будівельної продукції.

Організація приймання в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів. Приймання в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

3.1. Технологія будівельного виробництва

1. Технологія будівельного виробництва: Підручник / Черненко В.К., Ярмоленко М.Г., Батура Г.М. та інші; За ред. В.К. Черненко, М.Г. Ярмоленка. - К.: Вища шк., 2002. – 430 с.
2. Технологія будівельного виробництва: Підручник / Ярмоленко М.Г., Терновий В. І., Скрипник М.А. та інш.; За ред. М.Г. Ярмоленка. – 2-е вид. - К.: Вища шк., 2005. – 342 с.
3. Технологія монтажу будівельних конструкцій: Навчальний посібник / Черненко В.К., Осипов О.Ф., Тонкачєєв Г.М. та інші; За ред. Черненка В.К. – Вид. 2-ге. – К.: Горобець Г.С., 2011. – 372 с.
4. Современные технологии в строительстве: учебник / А.И. Менейлюк, В.С. Дорофеев, Л.Э. Лукашенко, Н.В. Олейник и др.; под редакцией А.И. Менейлюка. – К.: Освіта України, 2010. – 550 с.
5. Technologie de la construction. Partie 1: polycopie des cours à l'usage des étudiants du projet franco-ukrainien en français / Berezuk A., Martych O., Dikarev K., Skokova A., Kuzmenko O. – Dnipropéetrovsk: «Totem», 2015. – 118 p.
6. Утеплення фасадів: Підручник / Карапузов Є.К., Соха В.Г. – К.: Вища освіта, 2007. – 319 с.
7. 18. Технологія і механізація будівельних процесів : навч.-метод. посібник / В. О. Панченко, М. Г. Костюк, А. О. Качура, Л. М. Окуневський ; Харків. нац. акад. міськ. госп-ва. – Харків : ХНАМГ, 2005. – 243 с.
8. Якименко О. В. Земляні роботи : навч. посібник / О. В. Якименко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва. ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 162 с
9. Онищенко О. Г. Будівельна техніка : навч. посібник / О. Г. Онищенко, В. М. Помазан. – Київ : Урожай, 1999. – 300 с
10. Технологія монтажу будівельних конструкцій / [В. К. Черненко, О. Ф. Осипов, М. Г. Тонкачєєв та інш.]; під ред. В. К. Черненко. – [2-е вид.]. – К. : Горобець, 2011. – 371 с. 6 2. Зведення монолітних багатопверхових будинків. Проектування технології: навчальний посібник до виконання курсового проекту / О. Ф. Осипов, С. О. Осипов, А. О. Осипова; за ред. О. Ф. Осипова. – Вид. 3-е, виправ. і доп. – Киев: ФОП Ямчинский А. В., 2020. – 195 с
11. Назаренко І. І. Вантажопідіймальна техніка (конструкції, ефективне використання, сервіс): навч. посібник для вузів / І. І. Назаренко, Ф. О. Німко. - К. : Видавничий дім «Слово», 2010. - 400 с.
12. Довідник будівельника / [О. М. Лівінський, С. А. Ушацький, П. А. Оробченко та ін.] – К. : МП «ЛЕСЯ», 2009. – 496 с.

3.2. Планування та організація будівництва

1. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів.
2. ДБН В. 1.2-12-2008. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки.
3. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення.
4. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва.
5. ДБН В.2.2-41:2019. Висотні будівлі. Основні положення.
6. Планування розміщення і організація будівництва та реконструкції об'єктів доступного житла з урахуванням містоформуючих особливостей територій великих міст: Монографія / [Т.С. Кравчуновська, С.П. Броневицький, В.В. Ковальов, Т.В. Данилова, Т.В. Ткач]. – Дніпро: Літограф, 2019. – 228 с.
7. Большаков В.И., Кравчуновская Т.С., Броневицкий С.П. Планирование строительства доступного жилья в генеральных планах крупных городов (на примерег. Киева): монография. – Днепропетровск: ПГАСА, 2015. – 146 с.
8. Кравчуновська Т.С. Комплексна реконструкція житлової забудови: організаційно-технологічні аспекти: монографія. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2010. – 230 с.
9. Концептуальные основы региональной политики развития комплексной реконструкции объектов жилой недвижимости с максимальным использованием существующих зданий и инфраструктуры городских территорий: Монография / [КирносВ.М., АндреевВ.Г., УваровЕ.П. и др.]. – Днепропетровск: Наука и образование, 2010. – 121 с.
10. Заяць Є.І. Зведення висотних багатофункціональних комплексів: організаційно-технологічніаспекти: монографія. – Дніпропетровськ: ПДАБА, 2015. – 208 с.
11. КирносВ.М., ЗалунийВ.Ф., Дадиверина Л.Н. Организация строительства: учеб, пособие. – Днепропетровск: Пороги, 2005. – 309 с.
12. Дадіверіна Л.М., Дадіверіна Г.В. Методи обґрунтування проектних рішень з організації будівельних майданчиків при зведенні та реконструкції будинків і споруд: навч. посібник. – Дніпропетровськ: ПГАСА, 2016. – 59 с.
13. Дадіверіна Л.М., Дадіверіна Г.В. Методи розрахунку часових і просторових параметрів організації зведення будівель і споруд: навч. посібник. – Дніпропетровськ: Пороги, 2012. – 168 с.
14. Дадиверина Л.Н., Дьяченко Л.Ю. Расчет параметров и организационно-технологическая увязка строительных потоков методом компьютерного моделирования. – Днепропетровск: ПКФ «Оксамит-Текс», 2002. – 22 с.
15. Кірнос В.М., Дадіверіна Л.М. Планування реалізації проектів в умовах заданих обмежень методами комп'ютерного моделювання. – Дніпропетровськ: ПКФ «Оксамит-Текс», 2003. - 36с.
16. Кіряш В.Г., Кірнос В.М., Дадіверіна Л.М. Розробка та аналіз планів реалізації будівельних проектів методами моделювання послідовності виконання будівельно-монтажних робіт. – Дніпропетровськ: Наука і освіта 2000. – 64 с.
17. Організація будівництва: Підручник / [С.А. Ушацький, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер, Н.А. Шебеко]; за ред. С.А.Ушацького. – К.: Кондор, 2007. – 521 с.

18. Тянь Р.Б., Чернышук Н.М. Организация производства. – Днепропетровск: Наука и образование, 1999. – 264 с.
19. Організація виробництва: навч. посібник для студ. вищих навч. закладів / В.О. Онищенко, О.В. Редкін, А.С. Старовірець, В.Я. Чевганова. – К.: Лібра, 2005. – 336 с.
20. Організація виробництва: навч. посібник для студ. вищих навч. закладів: Практикум / В.О. Онищенко, О.В. Редкін, А.С. Старовірець, В.Я. Чевганова. – К.: Лібра, 2005. – 376 с.
21. Гончаренко Д.Ф., Карпенко Ю.В., Меерсдорф Е.И. Возведение многоэтажных каркасно-монолитных зданий: монография. – К.: А+С, 2013. – 126 с.
22. Енергозбереження у житловому фонді: проблеми, практика, перспективи: довідник / [С. Вольфф, Г. Онищук, Л. Вуллкопф та ін.]. – К.: НДІпроектреконструкція, 2006. – 144 с.
23. Проектирование организации промышленного строительства: крат, справ. / Е.П. Уваров, С.И. Уманский, М.С. Розенфельд, Г.И. Апышков. – К.: Будівельник, 1984. – 129 с.
24. Рекомендації з вибору прогресивних архітектурно-технічних рішень для реконструкції житлових будинків різних конструктивних систем. – К.: Нора-прінт, 2001. – 262 с.
25. Рекомендації з модернізації інженерного обладнання житлових будинків перших масових серій. – К.: Український Центр духовної культури, 2002. – 80 с.
26. Организационно-технологическая и экономическая надежность в строительстве / [Млодецкий В.Р., Тянь Р.Б., Попова В.В., Мартыш А.А.]. – Днепропетровск: Наука и образование, 2013. – 196 с.

РОЗДІЛ 4. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Правові та організаційні питання охорони праці

Законодавча та нормативна база України про охорону праці.

Основні законодавчі акти про охорону праці: Конституція України, Закон України «Про охорону праці» Кодекс законів про працю України, Кодекс цивільного захисту.

Основні положення законодавства України щодо питань охорони праці:

- основні принципи державної політики в галузі охорони праці;
- права громадян на охорону праці при укладанні трудового договору та під час роботи;
- соціальне страхування від нещасних випадків і професійних захворювань;
- права працівників на пільги і компенсації за важкі та шкідливі умови праці;
- відшкодування роботодавцем шкоди працівникам у разі ушкодження їх здоров'я чи нанесення моральної шкоди;
- дотримання вимог щодо охорони праці при проектуванні, будівництві та реконструкції підприємств, розробці й виготовленні засобів виробництва;
- тривалість робочого часу працівників, скорочена тривалість робочого часу, обмеження робіт в нічний час і надурочних робіт;

- обов'язки роботодавця щодо створення безпечних і нешкідливих умов праці;
- обов'язки працівника щодо виконання вимог нормативних актів про охорону праці;
- гарантії охорони праці жінок, обмеження застосування праці жінок залежно від умов праці та в нічний час, гарантії при прийнятті на роботу і заборона звільнення вагітних жінок та жінок, які мають неповнолітніх дітей;
- права неповнолітніх у трудових правовідносинах, роботи, на яких забороняється застосування праці осіб молодше вісімнадцяти років;
- медичні огляди при прийнятті на роботу та в період роботи.

Державні міжгалузеві та галузеві нормативні акти про охорону праці (норми, правила, положення, інструкції, переліки тощо). Кодування міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці. Міждержавні стандарти системи стандартів безпеки праці, державні стандарти України з питань безпеки праці, вимоги з охорони праці нормативних документів у галузі будівництва. Державний реєстр нормативних актів про охорону праці. Нормативні акти про охорону праці, що діють у межах підприємства. Дисциплінарна, адміністративна, матеріальна та кримінальна відповідальність за порушення законодавства та нормативних актів про охорону праці, за створення перешкод для діяльності посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці і представників професійних спілок. Міжнародне співробітництво в галузі охорони праці, використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і безпеки праці. Директиви ЄС і Конвенції МОП, впровадження їх в Україні.

Державне управління охороною праці на виробництві. Органи державного управління охороною праці: Кабінет Міністрів України, органи державного нагляду за охороною праці, міністерства та інші центральні органи державної виконавчої влади, місцеві державні адміністрації та органи місцевого самоврядування. Компетенція і повноваження цих органів в галузі охорони праці, їх функції.

Основні функції управління охороною праці: організація та координація робіт, облік показників стану умов і безпеки праці, аналіз та оцінка стану умов і безпеки праці, планування та фінансування робіт, контроль за функціонуванням системи управління охороною праці, стимулювання. Управління охороною праці на підприємстві та обов'язки роботодавця. Організація служби охорони праці. Положення про службу охорони праці, її основні завдання,

функціональні обов'язки та права. Комісія з питань охорони праці на підприємстві. Типове положення про комісію з питань охорони праці підприємства, порядок її створення, обов'язки та права. Комплексні перевірки стану охорони праці на підприємстві. Атестація робочих місць на відповідність вимогам нормативних актів про охорону праці. Регулювання охорони праці у колективному договорі. Комплексні плани підприємств щодо покращення стану охорони праці.

Навчання з питань охорони праці. Навчання та систематичне підвищення рівня знань працівників, населення України з питань охорони праці - один з основних принципів державної політики в галузі охорони праці, фундаментальна

основа безпеки праці та необхідна умова удосконалення управління охороною праці і забезпечення ефективної профілактичної роботи щодо запобігання аваріям і травматизму на виробництві.

Державний нагляд, відомчий і громадський контроль за охороною праці.

Органи державного нагляду за охороною праці: Комітет по нагляду за охороною праці, органи пожежного нагляду Міністерства внутрішніх справ, органи санітарно-епідеміологічної служби Міністерства охорони здоров'я. Адміністрація ядерного регулювання Мінекобезпеки, органи прокуратури. Основні повноваження і права органів державного нагляду за охороною праці, відповідальність посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці щодо виконання покладених на них обов'язків. Громадський контроль за дотриманням законодавства про охорону праці. Відомчий контроль за станом охорони праці на виробництві. Уповноважені трудових колективів. Типове положення про роботу уповноважених трудових колективів з питань охорони праці, формування складу уповноважених, їх навчання, функціональні обов'язки, права, гарантування прав та діяльності уповноважених з питань охорони праці. Повноваження та права профспілок у здійсненні контролю за додержанням законодавства про охорону праці.

Розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві. Вимоги закону України «Про охорону праці» щодо розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій. Розслідування, облік та аналіз нещасних випадків, професійних захворювань і аварій, як основа для розробки профілактичних заходів щодо їх запобігання та вирішення соціальних питань, пов'язаних з нещасними випадками, професійними захворюваннями та аваріями. Положення про розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на підприємствах, в установах і організаціях. Нещасні випадки, що підлягають розслідуванню згідно з Положенням. Порядок і терміни розслідування нещасних випадків на виробництві. Склад комісії. Акт про нещасний випадок. Розслідування нещасних випадків за заявами потерпілих чи осіб за дорученнями потерпілих. Порядок і терміни такого розслідування. Спеціальне розслідування нещасних випадків, формування комісій спеціального розслідування і їх функції. Перелік документів, що входять до матеріалів спеціального розслідування. Вирішення комісією спеціального розслідування соціальних питань, пов'язаних з нещасними випадками. Порядок розслідування професійних захворювань на виробництві. Мета розслідування, діагностування професійного захворювання, повідомлення

власника та органів санітарного нагляду, створення та склад комісії з розслідування, оформлення результатів розслідування. Порядок розслідування аварій на виробництві, класифікація аварій та склад комісії.

Аналіз, прогнозування, профілактика травматизму та професійної захворюваності на виробництві. Мета і методи аналізу. Порівняльна характеристика методів аналізу. Використання статистичної звітності й актів розслідування нещасних випадків і професійних захворювань в аналітичній роботі. Показники частоти та тяжкості травматизму. Автоматизовані системи

обліку, аналізу та дослідження травматизму з використанням засобів обчислювальної техніки, їх роль та значення в управлінні охороною праці. Основні технічні та організаційні заходи щодо профілактики виробничого травматизму та професійної захворюваності.

Основи гігієни праці та виробничої санітарії. Загальні положення. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», основні його вимоги щодо організації, розміщення виробництва та створення умов праці, що відповідають санітарним вимогам. Відповідальність за невиконання санітарних нормативів щодо умов праці та проживання населення. Вплив характеру праці, санітарних особливостей виробничих процесів, обладнання, перероблюваної сировини, проміжного та кінцевого продукту, санітарних умов праці в цілому на функціонування організму та його окремих систем. Поняття «виробнича санітарія», її значення. Фактори, що визначають санітарно-гігієнічні умови праці. Загальний підхід до оцінки умов праці та забезпечення умов праці, що відповідають нормативам.

Повітря робочої зони. Визначення понять «робоча зона» та «повітря робочої зони».

Мікроклімат робочої зони: поняття, вплив на теплообмін організму людини з навколишнім середовищем, основні види теплообміну, їх залежність від параметрів мікроклімату. Нормування та контроль параметрів мікроклімату. Загальні заходи та засоби нормалізації параметрів мікроклімату, удосконалення технологічних процесів та обладнання з метою зменшення виділення тепла у виробничі приміщення, раціональне розміщення технологічного обладнання, автоматизація та дистанційне управління технологічними процесами, вентиляція, опалення та кондиціювання повітря, влаштування зон (приміщень) для охолодження чи зігрівання, захисні екрани, водяні та повітряні завіси, повітряне та водоповітряне душення, засоби індивідуального захисту. Склад повітря робочої зони — природно-фізіологічний склад повітряного середовища виробничих приміщень і території підприємств шкідливими речовинами (газами, парою, пилом, димом, мікроорганізмами), виробничі отрути, вплив шкідливих домішок виробничого повітряного середовища на функціонування організму. Матеріальна та функціональна кумуляція. Гострі й хронічні отруєння, професійні захворювання. Пневмоконіози, фіброгенні шкідливі домішки повітряного середовища. Класифікація шкідливих домішок повітряного середовища за характером дії на організм людини — речовини гостро направленої дії (Г), алергічної дії (А), фіброгенної (Ф) та канцерогенної (К). Класи небезпечності речовин залежно від гранично допустимих концентрацій. Санітарно-гігієнічне нормування забруднення повітряного

середовища на виробництві. Визначення ГДК при забрудненні виробничого повітряного середовища кількома шкідливими домішками однонаправленої та різнонаправленої дії. Загальні вимоги безпеки щодо організації і проведення робіт з надзвичайно небезпечними речовинами. Нагляд за дотриманням санітарних вимог до стану повітряного середовища на виробництві.

Вібрація. Визначення поняття «вібрація». Параметри вібрації — амплітуда, віброшкідливість, віброприскорення, частота. Логарифмічні рівні

віброшкідливості. Причини вібрації — механічні, гідро-, газо- та електродинамічні. Джерела вібрацій. Вібрації як позитивний і негативний чинник виробничого процесу. Класифікація вібрацій за походженням, локальні вібрації та вібрації робочих місць. Вплив вібрацій на організм людини, функціональні порушення окремих систем та регуляторної функції центральної нервової системи. Вібраційна хвороба, її суб'єктивні і об'єктивні прояви залежно від виду вібрацій. Гігієнічне нормування вібрацій, параметри, що нормуються (віброшвидкість, віброприскорення, логарифмічні рівні віброшвидкості), їх допустимі значення залежно від виду вібрації, напрямку та часу дії. Методи контролю параметрів вібрацій. Заходи та засоби колективного та індивідуального захисту від вібрацій, безпечний режим роботи та відпочинку, медико-профілактичні заходи.

Шум, ультразвук та інфразвук. Визначення поняття «шум»- фізичного та фізіологічного. Параметри звукового поля - звуковий тиск, інтенсивність, частота, коливальна швидкість. Звукова потужність джерела звуку. Діапазон частот та звукового тиску, що сприймаються органами слуху людини, нижній поріг сприймання, поріг больового відчуття. Спектральна чутливість органів слуху людини. Рівні звукового тиску та рівні звуку. Класифікація шумів за походженням (механічні, гідро -, газо - та електродинамічні), за характером спектра та часовими характеристиками. Дія шуму на організм людини, зміни у функціонуванні окремих систем організму, шумові професійні захворювання. Нормування шумів за граничними спектрами та за рівнями шуму залежно від характеру робіт та характеру шуму. Контроль параметрів шуму, вимірювальні прилади. Методи та засоби колективного та індивідуального захисту від шуму, шляхи їх реалізації, вибір, ефективність. Інфра - та ультразвук. Параметри інфра - та ультразвукових коливань — частота, тиск та інтенсивність. Джерела ультра - та інфразвукових коливань. Дія ультра - та інфразвуку на організм людини. Нормування та контроль рівнів, методи та засоби захисту від ультра - та інфразвуку.

Освітлення виробничих приміщень. Нормативні документи, значення виробничого освітлення, види виробничого освітлення, вимоги санітарних нормативів щодо їх застосування. Основні поняття системи світлотехнічних величин — сила світла, світовий потік, освітленість, яскравість, яскравий контраст, видимість, фон. Природне освітлення, його значення як виробничого і фізіолого-гігієнічного чинника для працюючих. Системи природного освітлення, вимоги санітарних нормативів щодо їх використання залежно від розмірів приміщень. Нормування природного освітлення, коефіцієнт природного освітлення, розряди робіт по зоровій напрузі, їх визначення для конкретних умов. Орієнтація робочих місць відносно світлових просвітів. Експлуатація систем природного освітлення. Загальний підхід до проектування систем природного освітлення, етапи проектування, метод Данилюка. Штучне освітлення. Системи штучного освітлення та вимоги санітарних нормативів щодо їх використання. Штучне освітлення: робоче, аварійне, чергове, евакуаційне, охоронне. Джерела штучного освітлення, їх типи, порівняльна оцінка, вибір. Світильники, їх призначення, основні характеристики, виконання. Нормування штучного

освітлення, розряди та підрозряди робіт, їх визначення.

Іонізуючі випромінювання. Визначення понять «іонізуюче випромінювання» та «радіаційна безпека». Корпускулярні та фотонні іонізуючі випромінювання, взаємодія випромінювання з середовищем. Непружна взаємодія, іонізаційні та радіаційні втрати, взаємодія незаряджених часток із середовищем. Проникаюча та іонізуюча здатність, поглинута та еквівалентна дози, потужність дози. Радіонукліди та електронно-променеві прилади, як джерела іонізуючих випромінювань. Внутрішнє та зовнішнє опромінення. Вплив іонізуючих випромінювань на організм людини залежно від еквівалентної дози, потужності дози, опромінених площі поверхні та органів тіла. Соматичні та генетичні наслідки опромінювання. Променева хвороба, стадії її розвитку. Можливі наслідки разового опромінення залежно від еквівалентної дози, абсолютно смертельної дози. Гігієнічне нормування іонізуючого опромінення, основні дозові границі (ГДД та ГД), їх значення в залежності від групи критичних органів. Допустимі рівні, їх суть та призначення.

Безпека праці.

Безпека при вантажно-розвантажувальних роботах на транспорті. Безпека при вантажно-розвантажувальних роботах. Класифікація вантажів залежно від їх небезпечності та маси одного місця. Знаки небезпеки небезпечних вантажів. Карта технологічних процесів на вантажно - розвантажувальні роботи. Механізація вантажно-розвантажувальних робіт. Норми переміщення вантажів вручну. Правила складування вантажів. Правила переміщення спеціальних вантажів. Безпека підйимально - транспортного обладнання. Вантажопідймальні крани, ліфти, електро - та автотранспортні засоби. Небезпечні фактори, що виникають при експлуатації обладнання. Технічне освідчення обладнання. Статичні та динамічні випробування. Підготовка працівників.

Безпека при експлуатації систем під тиском. Загальні вимоги безпеки до посудин, що працюють під тиском. Класифікація посудин, що працюють під тиском. Реєстрація посудин. Обслуговування посудин. Технічне освідчення посудин. Безпека при експлуатації котельних установок. Безпека при експлуатації компресорних установок. Безпека при експлуатації балонів з газом.

Безпека при роботі комп'ютера та оргтехніки. Електромагнітне випромінювання і поля від відеодисплейних терміналів. Можливі електромагнітні випромінювання і поля. Іонізуюче випромінювання. Оптичне випромінювання. Випромінювання і поля радіочастотного діапазону. Електростатичні поля. Шум, пов'язаний із ВДТ. Параметри освітлення робочого місця і робочого приміщення. Виробниче середовище. Температура і вологість у приміщенні. Вимір концентрації іонів у повітрі робочої зони. Наявність мікробних тіл і інших забруднювачів у повітрі робочої зони. Використання принтерів. Вимоги до режимів праці і відпочинку користувачів ВДТ.

Електробезпека. Поняття «електробезпека», «електротравма» та «електротравматизм». Електротравматизм в Україні. Особливості електротравматизму. Дія електричного струму на людину. Електричні травми

місцеві та загальні (електричні удари). Причини летальних наслідків від дії електричного струму. Фактори, що впливають на наслідки ураження електричним струмом. Сила струму. Величина напруги. Опір тіла людини при проходженні струму. Вид та частота струму. Тривалість та шлях протікання струму через людину. Індивідуальні особливості людини. Допустимі значення струмів і напруг. Класифікація приміщень за ступенем небезпеки ураження електричним струмом. Системи засобів і заходів експлуатації електроустановок. Система технічних засобів, що реалізуються в конструкції електроустановок, система електрозахисних засобів, система організаційних заходів. Організація безпечної експлуатації електроустановок.

Пожежна безпека

Основні поняття та значення пожежної безпеки. Основні нормативні документи, що рекомендують вимоги щодо пожежної безпеки це Кодекс цивільного захисту, Правила пожежної безпеки в Україні, стандарти з пожежної безпеки ДНПБ, будівельні норми та правила, а саме ДБН В. 1.1-7:2016, відомчі нормативи. Визначення понять «пожежна безпека» та «пожежа». Небезпечні та шкідливі фактори, пов'язані з пожежами. Основні причини пожеж. Статистика та динаміка пожеж.

Пожежонебезпечні властивості матеріалів і речовин. Суть процесу горіння. Теоретичні основи механізму горіння та вибуху. Класифікація видів горіння. Повне і неповне згорання. Ламінарне і дефлаграційне горіння, вибух і детонація. Голюгенне та гетерогенне горіння. Негорючі, важкогорючі, горючі матеріали та речовини. Класифікація рідин. Самозаймання, його види, необхідні умови для самозаймання.

Вибухо - та пожежо - небезпека будівель та споруд. Пожежовибуховість об'єкта як функція пожежонебезпечних властивостей матеріалів і речовин, що використовуються на даному об'єкті, кількості цих матеріалів і речовин, особливостей виробництва. Категорії приміщень за вибухопожежонебезпечністю, розрахункове обґрунтування категорії вибухонебезпечності приміщень. Класифікація вибухопожежонебезпечності та пожежонебезпечності приміщень і зонв приміщеннях та за їх межами за Правилами влаштування електроустановок.

Система попередження пожеж. Призначення системи. Можливість пожежі при наявності трьох факторів — горючої речовини, окислювача, джерела підпалювання. Методи запобігання формуванню горючого середовища. Методи запобігання виникненню в горючому середовищі (внесенню в горюче середовище) джерела підпалювання. Пожежна сигналізація. Способи і засоби гасіння пожежі. Евакуація людей.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Розділ 4. Безпека життєдіяльності

1. Кодекс законів про працю. Редакція від 02.04.2020 р. Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08>. [Звернення 26.02.2023 р.].
2. Кодекс цивільного захисту України.
3. Закон України «Про охорону праці». Редакція від 27.12.2019 р. Електронний

ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>. [Звернення 26.05.2020 р.].

4. Порядок розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві. Постанова КМУ №337 від 17.04.2019.
5. НПАОП 0.00-4.35-04 Типове положення про службу охорони праці.
6. НПАОП 0.00-2.01-05 (НПАОП 0.00-8.24-05) Перелік робіт з підвищеною небезпекою.
7. НПАОП 0.00-1.29-97. Правила захисту від статичної електрики.
8. НПАОП 0.00.-1.30-01. Правила безпечної роботи з інструментом та пристроями.
9. НПАОП 40.1-1.07-01. Правила експлуатації електрозахисних засобів.
10. НПАОП 40.1-1.21-98. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів.
11. ДСТУ 2293:2014. Охорона праці. Терміни та визначення основних понять.
12. ДСТУ 2272:2006 Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять.
13. ДСТУ Б А.3.2-12:2009 Система стандартів безпеки праці. Системи вентиляційні. Загальні вимоги.
14. ДСТУ 4676:2006. Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Засоби індивідуального захисту. Основні положення.
15. ДСТУ EN ISO 7010:2019 Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Зареєстровані знаки безпеки (EN ISO 7010:2012; A1:2014; A2:2014; A3:2014; A4:2014; A5:2015; A6:2016; A7:2017, IDT; ISO 7010:2011; Amd 1:2012; Amd 2:2012; Amd 3:2012; Amd 4:2013; Amd 5:2014; Amd 6:2014; Amd 7:2016, IDT) (з 01.07.2019).
16. ДСТУ EN 62305-1:2012 Захист від блискавки. Частина 1. Загальні принципи (EN 62305-1:2011, IDT).
17. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека у будівництві.
18. ДБН В. 1.1-7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Основні положення.
19. ДСанПіН 3.3.6.096-2002. Державні санітарні норми і правила при роботі з джерелами електромагнітних полів. Наказ від 18.12.2002 року №476 Про затвердження Державних санітарних норм та правил при роботі з джерелами електромагнітних полів.
20. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Постанова від 01.12.1999 № 37 Міністерство охорони здоров'я України.
21. ДСТУ EN 14253:2018. Природне і штучне освітлення. Наказ від 03.10.2018 № 264 Про затвердження ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій».
22. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу». Наказ МОЗ України від 08.04.2014 р. №248.
23. Основи охорони праці : підручник / [А. С. Беліков, Б. В. Болібрux,

- В. А. Шаломов та ін.] ; – Дніпро : ПП «Кулик В. В.», 2019. – 452 с.
24. Пожежна безпека : підручник / [А. С. Беліков, О. В. Пилипенко, Ю. Г. Шаранова та ін.] . – Дніпро : Журфонд, 2019. – 508 с.
25. Зацарний В. В. Безпека життєдіяльності : навч. посібник / В. В. Зацарний, Д. В. Зеркалов, О. В. Землянська. Київ : Основа, 2015. – 326 с.
26. Вахонєва Т. М. Основи охорони праці в Україні : навч. посіб. Київ : Дакор, 2019. 508 с.
27. Зеркалов Д. В. Охорона праці : навч. посібник. Київ : Основа, 2015. – 348 с.
28. Охорона праці : навч. посібник / [З. М. Яремко, С. В. Тимошук, С. В. Писаревська та ін.] . – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2018. – 430 с.
29. Ергономіка в будівництві : підручник / [А. С. Беліков, В. А. Шаломов, А. А. Кульбач, та ін.] ; – Дніпро : Журфонд, 2022. – 219 с.
30. Безпека життєдіяльності та цивільний захист : підручник / [О. Г. Левченко О. І. Полукаров, Н. А. Праховник та ін.] . – Київ : Основа, 2018. – 364 с.
31. Безпека життєдіяльності та охорона праці : підручник / [В. В. Сокурєнко, О. М. Бандурка, С. М. Бортник та ін.] ; за заг. ред. В. В. Сокурєнка ; Харків. нац. ун-т внутр. справ. – Харків : ХНУВС, 2021. – 308 с.
32. Захист від радіоактивного та електромагнітного випромінювання : навч. посібник / [Г. С. Калда, В. В. Шевеля, А. С. Беліков, та ін.] . - Кам'янець-Подільський : ФОП «Сисин Я. І.», 2013. – 448 с.
33. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей : навч. посібник / [В. В. Сафонов, А. С. Беліков, Р. Б. Папірник та ін.] ; під заг. ред. засл. діяча науки і техніки України, д.т.н., проф. А. С. Белікова. 2-ге вид. – Дніпро: Журфонд, 2020. - 366 с.
34. Пожежно-технічна експертиза: підручник / за ред. А. С. Белікова. – Дніпро : Журфонд, 2020. – 260 с.

3. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Фахове вступне випробування проводиться у письмовій тестовій формі. Кожного року перелік тестових питань оновлюється на 30%. Абітурієнт на початку випробування отримує пакет документів, до складу якого входять: екзаменаційний білет, аркуш відповідей та вкладка. Екзаменаційний білет містить 15-ть питань та по 5-ть фіксованих відповідей до кожного питання (тільки одна відповідь є правильною).

Протягом фіксованого часу вступнику належить виконати запропоновані тестові завдання. На виконання завдань надається 60 хвилин.

Усі відповіді повинні бути занесені до основного поля аркуша відповідей у вигляді будь-якої позначки в області чотирикутника, що відповідає номеру правильної, на вашу думку, відповіді.

Якщо вступник зробив помилку на основному полі аркуша відповідей, необхідно виправити їх, скориставшись полем для виправлення помилок, яке розташовано в правій частині аркуша відповідей. Для виправлення відповідей, які вступник вважає за неправильні, необхідно поставити будь-яку позначку у чотирикутник поля для виправлення помилок відповідно до питання з неправильною, на думку абітурієнта, відповіддю в основному полі. Надані відповіді в межах поля для виправлення помилок будуть зараховані замість відповідних, поданих на основному полі для відповідей.

Оцінювання знань вступників за результатами тестування здійснюється за шкалою від 100 до 200 балів ($100 + \text{сума отриманих балів з тестування}$). В залежності від складності питань кожне з них оцінюється наступним чином: питання з 1-го по 7-ме включно оцінюється в 4-ри бали; з 8-го по 13-те включно – у 8-м балів; 14 те та 15-те питання оцінюються в 12 балів кожне.